

Nouvelle prise d'eau du barrage de la Maigrauge (1998)

Stéphanie André, Daniel Hersberger, Laurent Mouvet

Introduction

Le barrage de la Maigrauge, construit sur la Sarine en ville de Fribourg au début des années 1870, fournissait une puissance hydroélectrique de 220 kW.

En 1910, l'aménagement a été complété par la centrale hydroélectrique de l'Oelberg, alimentée par une prise d'eau et une galerie souterraine de 285 m de long. En 1942, la puissance équipée est portée à 22.8 MW, et une seconde prise d'eau est installée.



Fig. 1: Vue du site de la Maigrauge

En vue d'améliorer l'exploitation de l'ouvrage, l'aménagement de la Maigrauge fait actuellement l'objet d'un nouveau programme de réhabilitation basé sur :

- l'augmentation de la capacité d'évacuation des crues,
- la modernisation des équipements hydromécaniques et de la configuration des prises d'eau,
- le confortement du barrage.

Dans cette perspective, les Entreprises Electriques Fribourgeoises ont mandaté en 1994 le LCH pour mener sur modèle hydraulique une étude comparative des diverses variantes proposées. Les résultats des essais ont été déterminants pour le choix des caractéristiques du projet.

L'évacuateur de crues a fait l'objet d'une étude détaillée sur modèle au LCH en 1997.

L'option de réaliser une prise d'eau unique en remplacement des 2 existantes a été retenue. L'optimisation et la description du comportement hydraulique de cette prise d'eau fait l'objet des essais décrits ci-après.

Etude sur modèle réduit

Le modèle, construit à l'échelle 1:50, reproduit la retenue du lac de Pérolles sur une distance de 1 km à l'amont du barrage, puis le lit et les rives de la Sarine sur 500 m à l'aval.

Les essais ont été menés sous diverses conditions d'exploitation (normale, crues) et dans les trois directions suivantes :

1- Amélioration des caractéristiques hydrauliques de la prise d'eau et description de l'écoulement.

Les formes géométriques des principaux organes constituant la prise d'eau ont été optimisées dans le but :

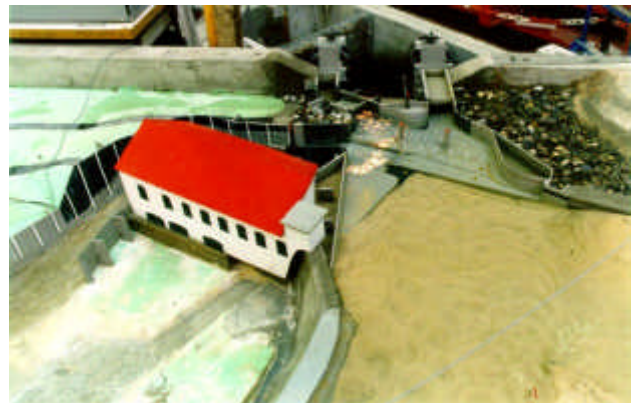


Fig. 2: Modèle réduit – Vue de la prise d'eau

- d'assurer une répartition homogène des vitesses (de l'ordre de 1 m/s) à l'entrée de la prise, sous différentes conditions d'exploitation de l'usine,
- de réduire les turbulences (sillage des piles, contractions...), les courants de retour dans la prise,
- d'éliminer les zones mortes propices à l'ensablement.

De plus, l'interaction avec les manœuvres de la vanne de sécurité a été étudiée.

Un grand nombre de profils verticaux de vitesses a été relevé devant la grille.

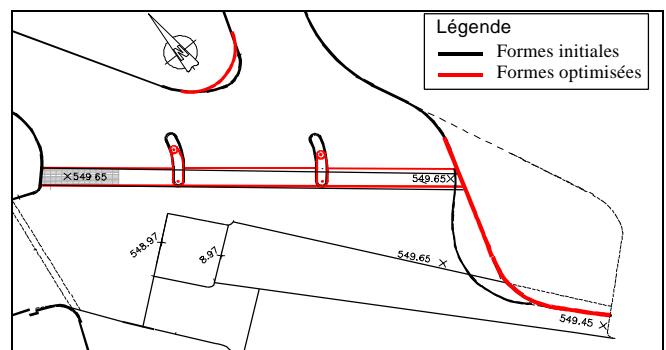


Fig. 3: Optimisations géométriques de la prise d'eau.

2- Détermination de la capacité et du comportement du canal de chasse.

Ce canal, existant, situé à l'extrémité gauche de la prise, servira à :

- assurer la sécurité contre les crues pendant les phases de travaux (capacité de 220 m³/s),
- compléter l'évacuateur de crues pour garantir la sécurité contre les crues extrêmes,
- purger les sédiments accumulés à l'amont immédiat de la prise d'eau,
- contribuer à l'évacuation des corps flottants.

3- Description des conditions de restitution à la Sarine.

Caractéristiques de l'écoulement dans la Sarine à l'aval du canal de chasse, niveau d'eau au pied du barrage, zones inondées, en interaction avec les manœuvres des vannes de l'évacuateur de crues.

Conclusions

Ces essais ont permis d'affiner le projet définitif de la prise d'eau unique du barrage de la Maigrauge. Les résultats conduisent à affirmer que la prise d'eau et le canal de chasse ont un comportement hydraulique satisfaisant. La solution est retenue pour l'exécution.